ETUDE COMPARÉE DE LA CROISSANCE DE DIFFÉRENTES POPULATIONS DE *BARBUS CALLENSIS* VALENCIENNES 1842, (PISCES, CYPRINIDAE), DE TUNISIE

par

Mohamed Mejdeddine KRAIEM (1)

RÉSUMÉ. - Cette étude porte sur la croissance de trois populations de Barbeaux de provenances différentes : l'oued Ghézala au nord-ouest, en Khroumirie près de la frontière algérienne, l'oued Sejnane au nord et l'oued Nabhana au centre. L'examen des histogrammes des fréquences de tailles et l'étude scalimétrique montrent une croissance moyenne de ce poisson qui paraît être du même ordre de grandeur dans les trois oueds prospectés. Malgré la différence de latitude, les *Barbus callensis* de Tunisie présentent une croissance semblable à celle des *Barbus barbus* européens et, plus spécialement, des populations méditérranéennes.

ABSTRACT. - The growth of *Barbus callensis* from Oued Ghezala, in Northwestern Tunisia (Khroumiria) near the Algerian border, from Oued Sejnane in Northern Tunisia, and from Oued Nabhana in Central Tunisia, was investigated. There were no significant differences in growth between the populations of the three oueds, according to the results obtained from the size-frequency histograms and from the examination of the scales of the fish. Despite the difference in latitude, the values for growth of *B. callensis* in Tunisia are also close to those of the European *B. barbus*, especially in its Mediterranean populations.

Key-words : Cyprinidae, *Barbus callensis*, Oueds, Tunisia, Scale reading, Growth.

Le manque de données sur l'âge et la croissance des Barbeaux nord-africains, comparativement aux nombreuses études réalisées sur les Barbeaux européens, nous a conduit à aborder ce thème pour les Barbeaux de Tunisie qui, selon Kraïem (1983), appartiennent à l'espèce *Barbus callensis*. Ce poisson, très répandu et dominant dans les cours d'eaux tunisiens, a fait l'objet d'une première tentative de ce genre, (Kraïem *et al.*, 1986). Celle-ci a permis de donner une estimation approximative de l'âge et de la croissance des Barbeaux du nord-ouest de la Tunisie. Ces résultats n'étaient pas définitifs en raison de la limitation des échantillonnages de poissons dans le temps et aussi du nombre réduit des écailles examinées.

La présente étude a pour but de fournir une estimation plus précise de l'âge et de la croissance des Barbeaux tunisiens de trois provenances différentes (nord-ouest, nord et centre du pays) et de faire une comparaison entre eux, puis avec ceux d'Europe.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'échantillonnage des Barbeaux a été pratiqué par pêche électrique (appareil E.P.M.C.) dans les oueds Ghézala (22 novembre 1983, 6 juillet 1984, 28 janvier 1986 et 7 mai 1986) et Sejnane (3 février 1984, 14 novembre et 3 avril 1986). Un filet artisanal à cadre métallique rectangulaire et de maille 5 mm, qu'on traîne sur le fond, a été utilisé dans l'oued Nabhana (5 juin 1979) dans lequel la pêche électrique est impraticable du fait de la forte conductivité des eaux (1200 à 3500 µS/cm).

L'âge des Barbeaux a été déterminé par deux méthodes complémentaires :

- les histogrammes de fréquence des longueurs ou méthode de Petersen (Daget et Le Guen, 1975). Dans le cas présent, les classes de taille sont de 1 cm et la longueur considérée est la longueur totale.

(1) Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences de Tunis, Campus Universitaire, 1060 Tunis, TUNISIE.

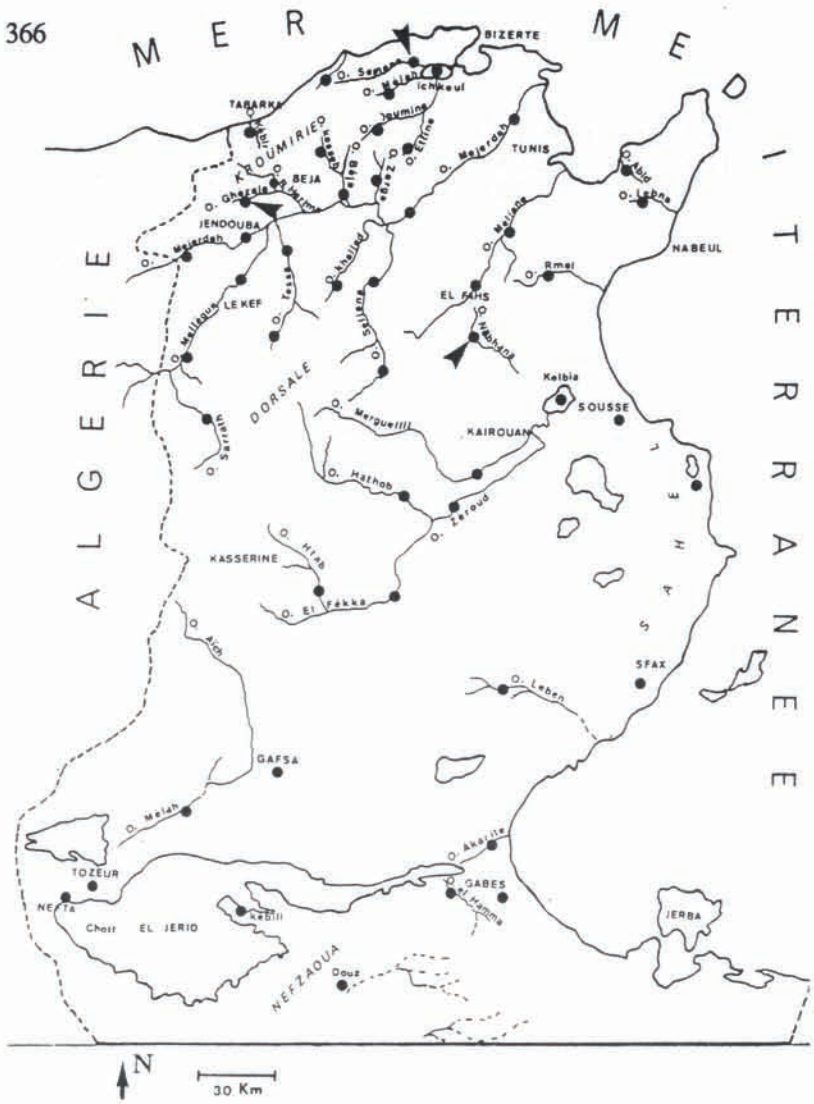

Fig. 1 : Réseau hydrographique de la Tunisie. Localisations ♦ des stations d'étude.

- l'examen des écailles. L'âge individuel des Barbeaux a été estimé par scalimétrie (Tesch, 1971 ; Bagenal, 1973). Plus de 500 écailles on été examinées.

La structure par âge des échantillons de Barbeaux a été déterminée en combinant les données de ces deux méthodes. Celle de Petersen a été systématiquement utilisée pour déterminer les groupes d'âge jeunes à distribution de tailles unimodale. Pour tous les autres groupes, on a fait appel à l'analyse scalimétrique. Pour le calcul de la croissance linéaire, c'est la méthode de la "rétro-mesure" directe (Philippart, 1977) qui a été adoptée. Elle a pour formule :

$$\frac{\text{Rayon de l'écaille}}{\text{Longueur du poisson}} = \frac{\text{Rayon d'un anneau}}{\text{Longueur du poisson à l'époque de formation de cet anneau}}$$

Les calculs ont été faits sans distinguer le sexe des individus.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES MILIEUX ÉTUDIÉS
(Fig. 1)

a – L'oued Ghézala est situé dans la Kroumirie, au nord-ouest de la Tunisie, à 250 m d'altitude. Il est caractérisé par un écoulement permanent, une salinité stable (0,1 - 0,6 g/l), des eaux relativement fraîches (minimum en hiver : 5°C ; maximum en été : 28 ° C) et une faune d'invertébrés très riche et très diversifiée tout au long de l'année (Kraïem, 1986).

b – L'oued Sejnane est localisé au nord de la Tunisie dans la région de l'Ichkeul. Il traverse une plaine continentale caractérisée par des températures basses en hiver et élevées en été, ce qui provoque une évaporation intense en cette saison et une interruption dans l'écoulement de l'oued. Les eaux atteignent 5°C en hiver et 31°C en été. La salinité (0,2 - 2,8 g/l) et la faune d'invertébrés sont variables. La productivité est moyenne (Kraïem 1987). Le secteur étudié est à 110 m d'altitude.

c – L'oued Nabhana est situé au centre de la Tunisie, à 80 m d'altitude. Il se déverse dans la Sebkha Kelbia (Sahel). Il est caractérisé par un écoulement permanent, mais réduit en été. Les eaux sont relativement chaudes (8° C minimum en hiver, 32° C maximum en été). L'évaporation

Tableau I : Longueur totale en mm, à chaque âge, des Barbeaux dans les trois cours d'eau étudiés (déterminée à partir des histogrammes de tailles).

Echantillons	Mode	0^+	I^+	II^+	III^+	IV^+	V^+
O. GHEZALA	23/11/83	55	80	105	130	155	225
	6/7/84	40	75	115	165	185	225
	28/01/86	55	85	135	165	190	240
	7/5/86	65	95	115	175	205	245
O. SEJNANE	3/02/84	45	75	105	135	165	195
	14/11/84	45	85	125	-	185	-
	3/04/86	45	75	115	145	175	-
O. NABHANA	5/06/79	-	95	115	145	175	-

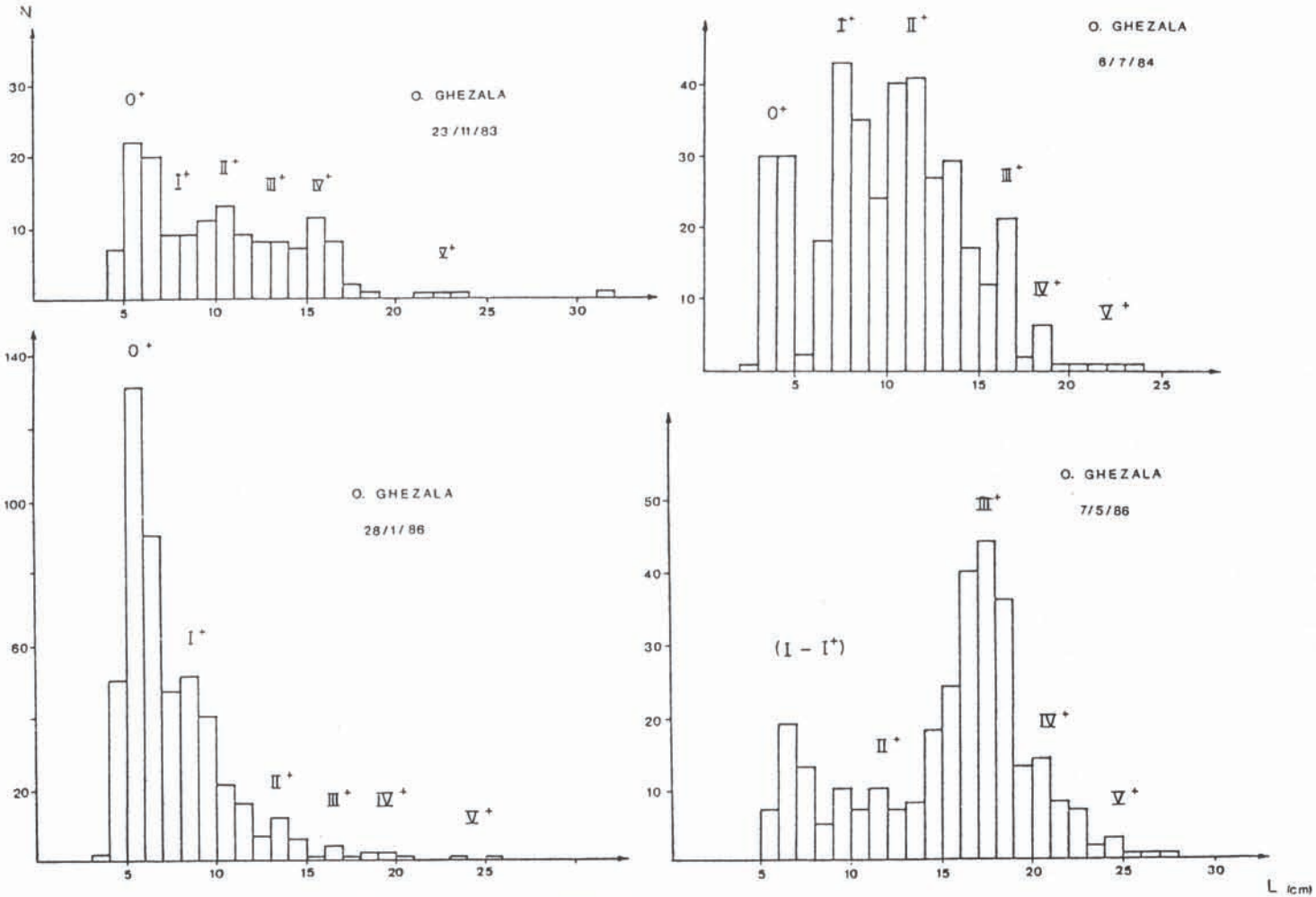

Fig. 2 : Structure de taille des populations de *Barbus callensis* de l'oued Ghézala.

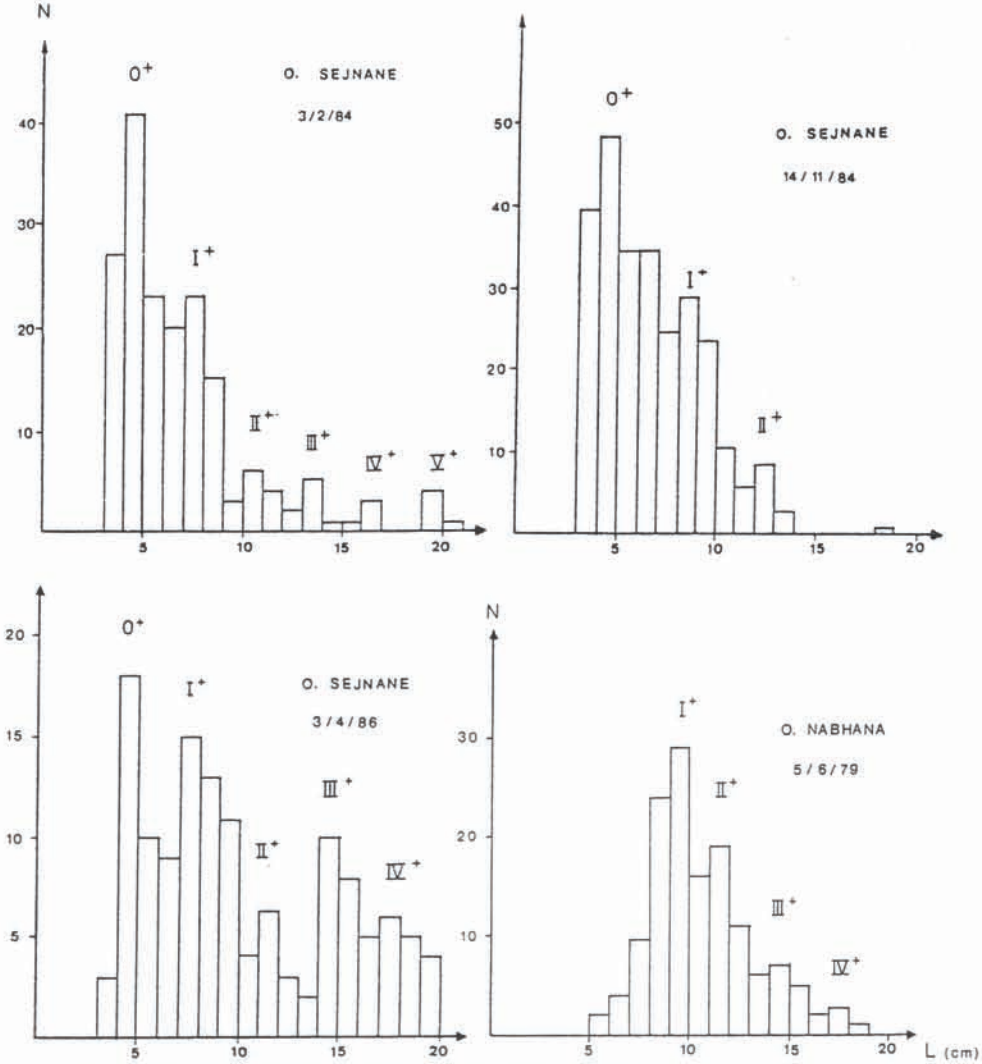

Fig. 3 : Structure de taille des populations de *Barbus callensis* des oueds Sejnane et Nabhana.

estivale intense entraîne une augmentation de la salinité (0,7 - 4,2 g/1). La faune d'invertébrés est assez abondante et diversifiée.

RÉSULTATS

Structure d'âge des populations de Barbeaux étudiées

Les Figures 2 et 3 montrent la structure en taille des échantillons de Barbeaux capturés, à différentes époques dans les trois oueds prospectés. Signalons toutefois que les très jeunes individus, de petite taille, n'étaient pas capturés par le filet dans l'échantillon de Nabhana.

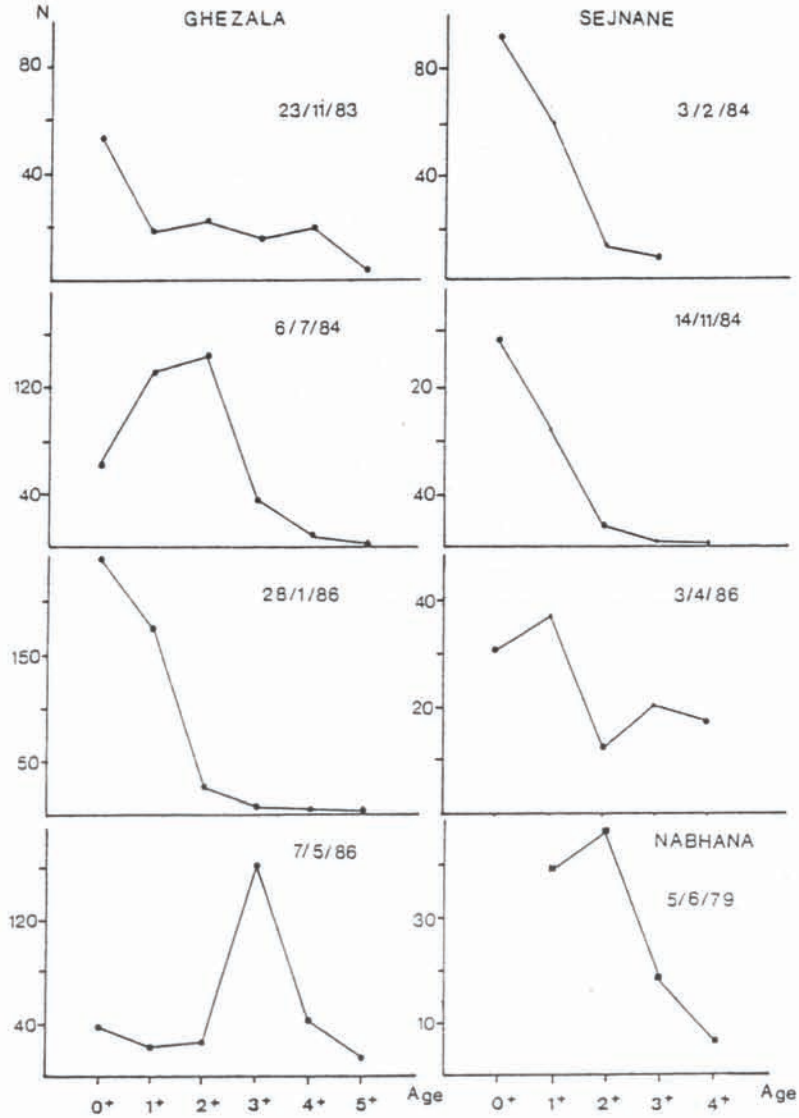

Fig. 4 : Structure d'âge des trois populations de *Barbus callensis*.

Deux constatations se dégagent immédiatement de l'examen des différents histogrammes : d'une part, la bonne représentation des Barbeaux de 5 à 20 cm et, d'autre part, la nette délimitation des deux premiers groupes d'âge, quelle que soit l'époque de capture. Par ailleurs, nous relevons une certaine concordance entre les modes des différents groupes d'âge pour les divers échantillons (Tableau I). Cependant, certains groupes d'âge n'apparaissent pas dans les histogrammes et n'ont pu être déterminés que grâce à la scalimétrie ; c'est le cas des groupes d'âge III$^+$ de l'échantillon de l'oued Ghézala du 23 novembre 1983, et II$^+$ de Ghézala 7 mai 1986.

L'examen des écailles a beaucoup aidé à la détermination précise de l'âge des poissons et à la délimitation des différents groupes d'âge : cela nous a permis de représenter la structure d'âge des différentes populations étudiées (Fig. 4).

Les Figures 2, 3 et 4 caractérisent des populations jeunes de Barbeaux (âge maximum

Tableau II : Croissance linéaire annuelle moyenne de *Barbus callensis* dans l'oued Ghézala (sexes réunis). N = nombre de poissons, n = nombre de rétro-mesures, s = écart type ; Δ L = allongement annuel.

Age	I	II	III	IV	V	VI
L (mm)	46,5	82,7	120,7	160,2	195,8	230,3
N	19	17	15	16	8	5
n	71	69	47	52	26	18
s	6,4	12,9	13,8	12,4	12,6	12,1
Δ L (mm)	46,5	36,2	38,0	39,5	36,6	34,5

Tableau III : Croissance linéaire annuelle moyenne de *B. callensis* dans l'oued Sejnane (sexes réunis).

Age	I	II	III	IV	V
L (mm)	44,3	77,1	111,4	150,3	181,2
N	15	20	12	7	5
n	58	46	35	23	15
s	7,3	11,5	8,4	7,7	7,5
L (mm)	44,3	32,8	34,3	38,9	30,9

Tableau IV : Croissance linéaire annuelle moyenne de *B. callensis* dans l'oued Nabhana (sexes réunis).

Age	I	II	III	IV	V
L (mm)	48,7	84,6	118,5	158,4	189,6
N	16	26	24	8	4
n	75	79	73	32	12
s	9,1	10,4	15,2	6,5	9,3
L (mm)	48,7	33,9	33,9	39,9	31,2

VI$^+$). Les groupes d'âge jeunes (inférieurs à III$^+$) sont dans l'ensemble bien représentés durant toute l'année. En revanche, on remarque une faible représentation des poissons d'âge supérieur à III$^+$ en fin d'été, en automne et en hiver, alors qu'ils sont bien représentés au printemps, à la période de hautes eaux et surtout de fraie.

Cela laisse penser que dans l'oued Sejnane, une fois leur mission de reproduction accomplie, les poissons matures regagnent les trous d'eau profonds qui les abritent en période d'étiage et que nous n'avons pas prospectés ; ils y passent l'hiver, puis se remettent en circulation en période de hautes eaux et surtout au printemps.

Les jeunes Barbeaux sont toujours présents, jusqu'à ce qu'ils atteignent la maturité

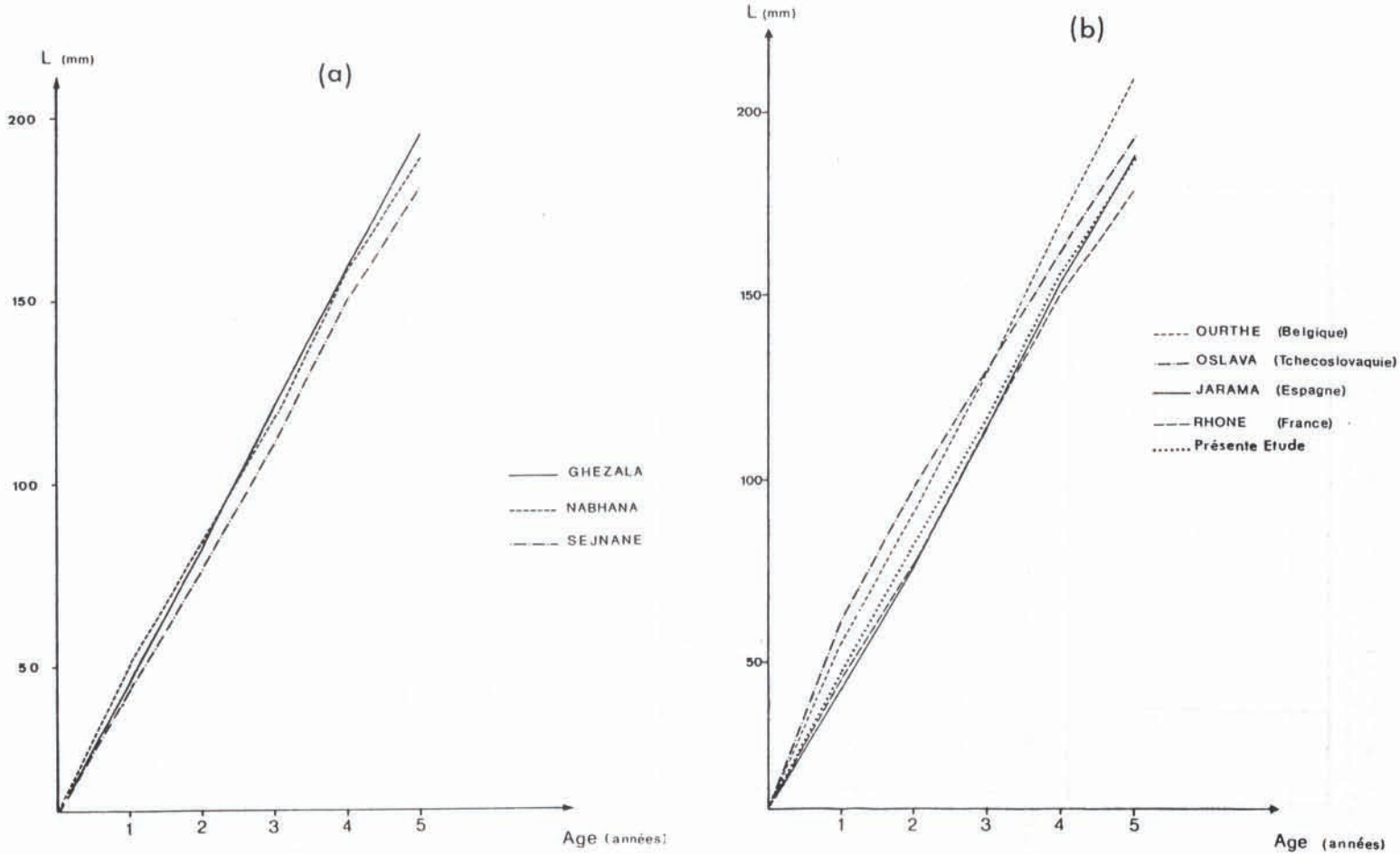

Fig. 5 : Croissance linéaire annuelle moyenne de *Barbus callensis* de Tunisie (a), et de B*arbus barbus* d'Europe (b).

Tableau V : Modèles de croissance linéaire annuelle applicables à *Barbus callensis* dans les 3 cours d'eau étudiés (L = longueur totale en cm, A = âge en années, r = coefficient de corrélation).

Echantillons	groupes d'âge	Equation	r
O. GHEZALA	1 à 5 ans	L = 3,80 A +0,99	0,964
O. SEJNANE	1 à 5 ans	L = 3,52 A +0,94	0,955
O. NABHANA	1 à 5 ans	L = 3,61 A +1,43	0,927

(généralement II$^+$ pour les mâles, même si nous avons rencontré des mâles I$^+$ murs, et III$^+$ pour les femelles). A ce moment, ils suivent les adultes dans les trous profonds en périodes défavorables.

Croissance des individus

Les Tableaux II, III, IV et la Figure 6a présentent les courbes de croissance des différentes populations. Ils concernent un nombre élevé d'observations (longueurs réelles et rétro-calculées). Les résultats montrent une croissance moyenne annuelle de *Barbus callensis* qui paraît être du même ordre de grandeur dans les trois oueds prospectés. Elle semble cependant légèrement plus forte dans l'oued Nabhana pendant la première année ; elle l'est aussi dans l'oued Ghézala pendant les deuxième et troisième années. Les Barbeaux de l'oued Sejnane présentent une croissance relativement plus faible. Toutefois, ces différences ne s'avèrent pas statistiquement significatives, d'après le test "t" de Student (Dagnelie, 1980) appliqué à la comparaison des longueurs moyennes à chaque âge.

Les équations des droites de régression relatives à la croissance de 0 à 5 ans sont regroupées dans le Tableau V. La comparaison statistique des pentes des trois droites de régression ainsi calculées ne révèle pas non plus de différences significatives. Aussi, avons-nous regroupé toutes les données des trois populations et calculé un modèle de croissance linéaire annuelle relatif aux Barbeaux de Tunisie :

$L : 3{,}64\,A + 1{,}17 \quad r = 0{,}958$

avec L : longueur totale du poisson en cm ; A : âge du poisson en années ; r : coefficient de corrélation.

Barbus callensis montre donc un taux d'accroissement annuel constant entre 1 et 4 ans ; au-delà de cet âge, ce taux semble diminuer progressivement. C'est sans doute en raison de cette linéarité de la courbe jusqu'à 5 ans, que l'application du modèle de Von Bertalanffy (Tesch, 1971) donne des résultats aberrants ($L_\infty = 193$ cm).

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les trois populations de *Barbus callensis* présentent une certaine concordance dans leur structure d'âge, ainsi que dans l'évolution de leur croissance. On remarque en particulier la réduction relative des effectifs des groupes d'âges supérieurs à II$^+$, en automne et en hiver, surtout dans l'oued Sejnane qui est le plus affecté par le fractionnement de son cours en période d'étiage. Les poissons concernés s'abritent donc dans les trous d'eau profonds ; leur réapparition se fait partout à partir du printemps (période de frai du Barbeau). L'échantillon de l'oued

Nabhana montre une croissance légèrement plus forte pendant la première année, peut être par suite de la température supérieure. Pour les groupes d'âge suivants, c'est dans l'oued Ghézala, oued d'altitude et très productif en invertébrés, que la croissance serait la plus rapide. Sans doute du fait de leur présence dans une plaine continentale les Barbeaux de l'oued Sejnane sont défavorisés par les températures basses de l'hiver et élevées de l'été, d'où leur croissance légèrement plus faible en général.

Les différences relevées n'étant pas statistiquement significatives, on pourrait présenter un modèle de croissance linéaire unique pour les Barbeaux tunisiens, du moins pour les groupes d'âge de 0 à 5 ans. L'établissement rigoureux d'un modèle de croissance analogue à celui de Von Bertalanffy nécessitera l'étude scalimétrique d'individus de grande taille capturés au cours des années à venir.

Les *Barbus callensis* de Tunisie présentent une croissance moyenne qui semble être du même ordre de grandeur que celle des *Barbus barbus* européens (Penaz, 1977 ; Philippart, 1977 ; Kraïem, 1979 ; Lobon-Cervia et Penczak, 1984 : fig. 6b) et plus spécialement des populations méridionales, car les populations plus nordiques (Ourthe, Oslava) semblent grandir plus vite.

RÉFÉRENCES

BAGENAL T.B., 1973. - Ageing of fish. Proc. Intern. Symp. Univ. Reading (England) : 1-234.

DAGET J., J. LE GUEN, 1975. - Les critères d'âge chez les poissons. *In* : Problèmes d'écologie. La démographie des populations de vertébrés (Lamotte, M. & F. Bourlière, eds.). Masson et Cie (Paris) : 253-291.

DAGNELIE P., 1980. - Théorie et méthodes statistiques. Les Presses Agronomiques de Gembloux (Belgique), 2 : 463 pp.

KRAIEM M.M., 1979. - Ecologie du Barbeau fluviatile *Barbus barbus* (L., 1758) (Poissons Cyprinidae) dans le Haut Rhône français. Thèse Doct. 3ème Cycle, Univ. Lyon I : 65 pp., annexes.

KRAIEM M. M., 1983. - Les poissons d'eau douce de Tunisie : Inventaire commenté et répartition géographique. *Bull. Inst. natn. scient. tech. Oceanogr. Pêche Salammbô*, 10 : 107-124.

KRAIEM M. M., 1986. - Contribution à l'étude hydrobiologique de trois cours d'eaux du nord-ouest de la Tunisie : présentation, physico-chimie et aperçu faunistique. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 53(3) : 96-104.

KRAIEM M. M., BOUVET Y., PATTEE E. & H. PERSAT, 1986. - Etude des populations de Barbeaux *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 dans trois cours d'eau du nord-ouest de la Tunisie. *Arch. Hydrobiol.*, 107(3) : 411-422.

KRAIEM M. M., 1987. - Contribution à l'hydrobiologie du réseau hydrographique de l'Ichkeul (Tunisie). *Archs Inst. Pasteur Tunis*, 64(4) : 463-475.

LOBON-CERVIA J. & T. PENCZAK, 1984. - Fish production in the Jarama River, Central Spain. *Holoarctic Ecol.*, 7 : 128-137.

PENAZ M., 1977. - Population analysis of the Barb, *Barbus barbus*, from some Moravian Rivers (Czechoslovakia). *Acta. Sci. nat. Brno.*, 11(7) : 446-453.

PHILIPPART J.C., 1977. - Contribution à l'hydrobiologie de l'Ourthe. Dynamique des populations et reproduction de quatre espèces de poissons cyprinidae : *Barbus barbus* (L.), *Leuciscus cephalus* (L.), *Chondrostoma nasus* (L.) et *Leuciscus leuciscus* (L.) Thèse Doct. Univ. Liège, 225 pp.

TESH F. W., 1971. - Age and growth. *In* : Methods for assessment of fish production in fresh waters (Ricker W. E., ed.) I, Blackwell, Oxford : 98-130.

Reçu le 28-12-1988.
Accepté pour publication le 11-09-1989.